

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004 年 11 月 18 日 (18.11.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/100630 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H05K 3/46
 (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/006248
 (22) 国際出願日: 2004 年 5 月 10 日 (10.05.2004)
 (25) 国際出願の言語: 日本語
 (26) 国際公開の言語: 日本語
 (30) 優先権データ:
 特願2003-133005 2003 年 5 月 12 日 (12.05.2003) JP
 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社
 ノース (NORTH CORPORATION) [JP/JP]; 〒1700005
 東京都豊島区南大塚三丁目 3 番 1 号 Tokyo (JP). ユ
 ニチカ株式会社 (UNITIKA LTD.) [JP/JP]; 〒6600824
 兵庫県尼崎市東本町 1 丁目 5 0 番地 Hyogo (JP). ソ

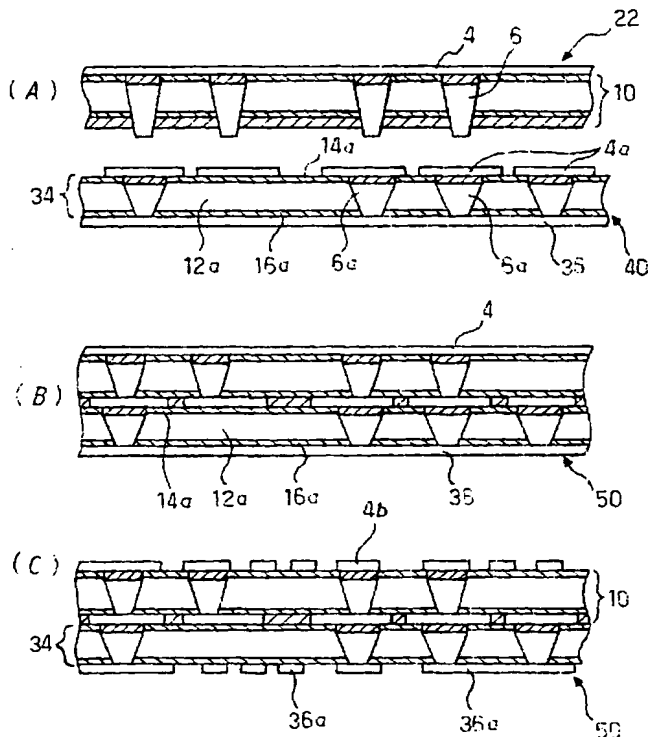
ニーケミカル株式会社 (SONY CHEMICALS COR-
 PORATION) [JP/JP]; 〒1410032 東京都品川区大崎一
 丁目 1 1 番 2 号 ゲートシティ大崎イーストタワー
 8 階 Tokyo (JP).

- (72) 発明者; および
 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 飯島 朝雄
 (IIJIMA, Tomoo) [JP/JP]; 〒1700005 東京都豊島区
 南大塚三丁目 3 番 1 号 株式会社ノース内 Tokyo
 (JP). 大沢 健治 (OSAWA, Kenji) [JP/JP]; 〒1700005 東
 京都豊島区南大塚三丁目 3 番 1 号 株式会社ノ
 ース内 Tokyo (JP). 遠藤 仁登 (ENDO, Kimitaka) [JP/JP];
 〒1700005 東京都豊島区南大塚三丁目 3 番 1 号
 株式会社ノース内 Tokyo (JP). 越後 良彰 (ECHIGO,
 Yoshiaki) [JP/JP]; 〒6110021 京都府宇治市宇治小桜

/続葉有/

(54) Title: FLEXIBLE CIRCUIT BOARD, METHOD FOR MAKING THE SAME, FLEXIBLE MULTI-LAYER WIRING CIR-
 CUIT BOARD, AND METHOD FOR MAKING THE SAME

(54) 発明の名称: フレキシブル回路基板及びその製造方法と、フレキシブル多層配線回路基板及びその製造方法



(57) Abstract: There is provided a flexible circuit board (22) that, when deposited on another flexible circuit board (40), causes no gap to occur between wiring films (4a, 4a) of the flexible circuit board (40). Moreover, a plurality of flexible circuit boards are deposited on one another to provide a flexible multi-layer wiring circuit board having no gaps between the flexible circuit boards and having less bowing. In the flexible circuit board (22), the thickness of a bonding layer (16, 16a), on the side of a bowing metallic member (2), of an inter-layer insulating film (10) where which bumps (6) are formed is greater than the thickness of a bonding layer on the side of a metallic member (2). When the flexible circuit board (22) is deposited on the other flexible circuit board (40) to form a flexible multi-layer wiring circuit board (50), the bonding layer (16, 16a) can be filled between the wiring films (4a, 4a), so that the flexible multi-layer wiring circuit board (50) has no gaps and a less bowing.

(57) 要約: 他のフレキシブル回路基板 40 に
 積層されたときその配線膜 4 a · 4 a 間に空
 隙ができないようなフレキシブル回路基
 板 22 を提供し、更に、複数のフレキシブル回
 路基板を積層したとき、その間に空隙が
 なく、反りの少ないフレキシブル多層配線
 回路基板を提供する。フレキシブル回路基
 板として、 bumps 6 形成面に設ける層間絶縁
 膜 10 の反金属部材 2 側の接着層 16、16 a

の厚さを金属部材 2 側より厚くしたもの 22 を用いる。

/続葉有/



23番地 ユニチカ株式会社内 Kyoto (JP). 繁田 朗 (SHIGETA, Akira) [JP/JP]; 〒6110021 京都府宇治市宇治小桜23番地 ユニチカ株式会社内 Kyoto (JP). 小林 和好 (KOBAYASHI, Kazuyoshi) [JP/JP]; 〒3220014 栃木県鹿沼市さつき町12-3 ソニーケミカル株式会社内 Tochigi (JP). 花村 賢一郎 (HANAMURA, Kenichiro) [JP/JP]; 〒3220014 栃木県鹿沼市さつき町12-3 ソニーケミカル株式会社内 Tochigi (JP).

(74) 代理人: 三澤 正義 (MISAWA, Masayoshi); 〒1600023 東京都新宿区西新宿七丁目15-8 日販ビルディング2F Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI,

NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

フレキシブル回路基板22を別のフレキシブル回路基板40に積層してフレキシブル多層配線回路基板50を構成するとき、その接着層16、16aが、配線膜4a、4a間を十分に充填するようにすることが可能になるので、空隙をなくすることができる、更に、反りの少ないフレキシブル多層配線回路基板50が提供できる。

明 細 書

フレキシブル回路基板及びその製造方法と、フレキシブル多層配線回路基板及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、例えばIC、LSI等の電子デバイス実装用のフレキシブル多層配線回路基板に用いられるフレキシブル回路基板と、その製造方法、及び該フレキシブル回路基板を用いたフレキシブル多層配線回路基板と、その製造方法に関する。

背景技術

[0002] 本願出願人は、フレキシブル多層配線回路基板の製造技術として、バンプ形成用の銅層(厚さ例えば $100\mu\text{m}$)の一方の主面に例えばニッケルからなるエッチングバリア層(厚さ例えば $1\mu\text{m}$)を例えばメッキにより形成し、更に、該エッチングバリア層の主表面に導体回路形成用の銅箔(厚さ例えば $18\mu\text{m}$)を形成した三層構造の金属部材をベースとして用いてそれを加工することにより多数の層間接続用バンプを持つ配線回路基板をつくり、それを他の配線回路基板と接続してフレキシブル多層配線回路基板を得る技術を開発し、その開発した技術について例えば特願2000-230142(特開2002-43506号公報)、特願2002-66410等の出願により提案した。尚、三層構造の金属部材は3枚の金属板を重ねて圧延等することにより形成することもできる。

[0003] 図5(A)、(B)はその層間接続用バンプを有するフレキシブル回路基板と、他のフレキシブル回路基板との接続工程を順に示す断面図である。その工程を説明するとまず、図5(A)に示すように、二つのフレキシブル回路基板100及び102をその一方の主面どうしが対面するように臨ませる。

[0004] 106は一方のフレキシブル回路基板100を構成する銅層で、該銅層106の一方の主面にバンプ108が多数形成されている。110は該バンプ108の基部と銅層106との間に介在する例えばニッケルからなるエッチングバリア層で、銅層106上に形成されたバンプ形成用銅層を選択的にエッチングすることによりバンプを形成する際にその銅層106がエッチングされないようにするために形成されたものである。尚、この選

択的エッチング後に、各バンプ108をマスクとしてこのエッチングバリア層106はエッチングされるので、各バンプ108の基部に残っているのである。

[0005] 112は層間絶縁膜で、その芯を成す非熱可塑性ポリイミド層114の両面に、薄い接着材層116、116を形成したものであり、一方の接着材層116は層間絶縁膜112を上記銅層106に接着させるためのものであり、他方の接着材層116は層間絶縁膜112を他のフレキシブル回路基板102に接着するためのものである。該接着材層116と116とは共に、熱可塑性ポリイミド樹脂層からなる。

[0006] 120は他方のフレキシブル回路基板102の銅層、122は該銅層120の一方の主面に形成されたバンプ、124は該バンプ122の基部に形成されたエッチングバリア層、126は層間絶縁膜で、非熱可塑性ポリイミド樹脂層128の上下に銅箔との接着層としての熱可塑性ポリイミド層130、130が形成されてなる。132は該層間絶縁膜126上に形成された配線膜である。該配線膜132の少なくとも一部が上記一方のフレキシブル回路基板100のバンプ122の頂面と接続されることになる。

[0007] 次に、図5(B)に示すように、フレキシブル回路基板102の各バンプ108の頂面が、フレキシブル回路基板102の、その各バンプ108と対応する配線132に整合するようにフレキシブル回路基板100をフレキシブル回路基板102に位置合わせして加圧及び加熱することにより、熱可塑性ポリイミド層116を配線膜間132に流入させて積層し、それにより、その二つのフレキシブル回路基板100及び102を一体化してフレキシブル多層配線回路基板104を得る。

[0008] ところで、上述した従来のフレキシブル多層配線回路基板104では、上記第2のフレキシブル回路基板102の各配線膜132間に空隙134が生じるという問題があった。この空隙134は、一種の鬆(す)であり、層間剥離の原因となったり、水分が浸透したり、電圧がかかった場合に銅のマイグレーションを発生したりして、その結果として基板としての機能が損なわれるに至る原因となる。また、配線膜132をフレキシブル多層配線回路基板104の厚さ方向における中心としたときに、上下方向における層構成が対称(線対称)になっていないため、出来上がったフレキシブル多層配線回路基板104が反ったものになるという欠点もあった。

[0009] そこで、本願発明者がその空隙104ができる原因を追究したところ、熱可塑性樹脂

層116が薄いため、回路パターン間つまり132・132間を埋め込むに十分な量の熱可塑性ポリイミド樹脂でないことに原因があることが判明した。

即ち、上記第1のフレキシブル回路基板100の層間絶縁膜112の両面の接着材層116は共に同じ厚さで、例えば5 μ m程度であった。この厚さは、層間絶縁膜112の熱硬化性樹脂層114を銅層106のバンプ形成面に接着するには十分な厚さではあったが、非熱可塑性ポリイミド樹脂層114を他方のフレキシブル回路基板102側に接着する為に、各配線膜132・132間、即ち、回路パターンの間隙を充填する容量となるためには不十分な厚さである場合、その結果、配線膜132・132間の間隙を流入する接着材層116では埋めきれず、空隙134が生じてしまうことが判明した。そして、それが原因で、出来上がったフレキシブル回路基板に反りが発生するという不具合があった。

[0010] すなわち、配線膜132をフレキシブル多層配線回路基板104の厚さ方向における中心としたときに、上下方向における層構成が空隙134のために対称(線対称)にならないため、出来上がったフレキシブル多層基板104が反ったものになるということであった。

[0011] 本発明はこのような問題を解決すべく為されたもので、他のフレキシブル回路基板に積層されたときその配線膜間に空隙ができないようなフレキシブル回路基板を提供し、更に、複数のフレキシブル回路基板をその間に空隙ができないように積層したフレキシブル多層配線回路基板を提供することを目的とし、更には、空隙による反りのないフレキシブル多層配線回路基板を提供することを目的とする。

[0012] 特許文献1:特開2002-43506号公報

特許文献2:特願2002-66410

発明の開示

[0013] 請求項1のフレキシブル回路基板は、配線層又は配線層形成用金属層の表面部に直接に又はエッチングバリア層を介して複数のバンプが形成され、上記配線層又は配線層形成用金属層のバンプ形成面の上記バンプの形成されていない部分に、非熱可塑性ポリイミド層の両面に接着剤として熱可塑性ポリイミド層が形成された層間絶縁膜が設けられ、上記各バンプの頂面が他のフレキシブル回路基板の配線膜

に接続されるフレキシブル回路基板であって、上記層間絶縁膜の配線層又は配線層形成用金属層側の熱可塑性ポリイミド層よりも、その反対側の熱可塑性ポリイミド層の方が厚くされていることを特徴とする。

[0014] 請求項2のフレキシブル回路基板の製造方法は、配線層又は配線層形成用金属層の表面部に直接に又はエッチングバリア層を介して複数のバンプを形成したものを用意し、上記配線層又は配線層形成用金属層のバンプ形成面に、非熱可塑性ポリイミド層の両面に接着剤として厚さの異なる熱可塑性ポリイミド層を形成した層間絶縁膜を、薄い方の熱可塑性ポリイミド層が上記バンプ形成面を向く向きで上記各バンプで貫通されるように、加圧、加熱して加圧接着することを特徴とする。

[0015] 請求項3のフレキシブル多層配線回路基板は、配線層又は配線層形成用金属層の表面部に直接に又はエッチングバリア層を介して複数のバンプが形成され、上記配線層又は配線層形成用金属層のバンプ形成面の上記バンプの形成されていない部分に、非熱可塑性ポリイミド層の両面に接着剤として熱可塑性ポリイミド層が形成された層間絶縁膜が設けられ、該層間絶縁膜の配線層又は配線層形成用金属層側の熱可塑性ポリイミド層よりも、その反対側の熱可塑性ポリイミド層の方が厚くされたフレキシブル回路基板と、上記フレキシブル回路基板とは別のフレキシブル回路基板であって、少なくとも一方の主面に配線層が形成され、該配線層の少なくとも一部が上記各バンプの頂面に接続され、且つ、上記一方の主面の配線層間に上記厚い方の熱可塑性ポリイミド層が充填された状態になったフレキシブル回路基板と、からなることを特徴とする。

[0016] 請求項4のフレキシブル多層配線回路基板の製造方法は、配線層又は配線層形成用金属層の表面部に直接に又はエッチングバリア層を介して複数のバンプが形成され、上記配線層又は配線層形成用金属層のバンプ形成面の上記バンプの形成されていない部分に、非熱可塑性ポリイミド層の両面に接着剤として熱可塑性ポリイミド層が形成された層間絶縁膜が設けられ、層間絶縁膜の配線層又は配線層形成用金属層側の熱可塑性ポリイミド層よりも、その反対側の熱可塑性ポリイミド層の方が厚くされた第1のフレキシブル回路基板と、少なくとも一方の主面に上記厚い方の熱可塑性ポリイミド層よりも薄い配線層が形成された第2のフレキシブル回路基板と、を用意

し、上記第2のフレキシブル回路基板の両表面の配線膜に、上記二つの第1のフレキシブル回路基板の各バンプの頂面に接続すると共に、上記第2のフレキシブル回路基板の配線膜間に上記第1のフレキシブル回路基板の厚い方の熱可塑性ポリイミド層を充填させる加熱加圧処理を行うことを特徴とする。

- [0017] 請求項5のフレキシブル多層配線回路基板の製造方法は、配線層又は配線層形成用金属層の表面部に直接に又はエッチングバリア層を介して複数のバンプが形成され、上記配線層又は配線層形成用金属層のバンプ形成面の上記バンプの形成されていない部分に、非熱可塑性ポリイミド層の両面に接着剤として熱可塑性ポリイミド層が形成された層間絶縁膜が設けられ、上記層間絶縁膜の配線層又は配線層形成用金属層側の熱可塑性ポリイミド層よりも、その反対側の熱可塑性ポリイミド層の方が厚くされた二つの第1のフレキシブル回路基板と、表裏の面に配線層が形成された第2のフレキシブル回路基板と、を用意し、上記第2のフレキシブル回路基板の両表面の配線膜に、上記二つの第1のフレキシブル回路基板の各バンプの頂面に接続すると共に、上記第2のフレキシブル回路基板の配線膜間に上記第1のフレキシブル回路基板の厚い方の熱可塑性ポリイミド層を充填させる加熱加圧処理を行うことを特徴とする。

発明を実施するための最良の形態

- [0018] 以下、本発明を図示実施形態に従って詳細に説明する。図1(A)～(D)は本発明フレキシブル回路基板の第1の実施の形態の製造方法を工程順に示す断面図である。これらの工程を工程順に説明する。
- [0019] (A)バンプ付の金属部材2を用意し、そのバンプ形成面側に層間絶縁膜9を臨ませる。図1(A)はその状態を示す。ここで、先ず、金属部材2を説明する。4は銅層(厚さ例えば $18\mu\text{m}$)で、選択的にエッチングされて配線膜となるものである。6は該銅層4の一方の主面に例えばニッケルからなるエッチングバリア層(厚さ例えば $1\mu\text{m}$)8を介して形成された例えば銅からなるバンプ[ボトム(基部)の径が例えば 0.15mm 、最小配置ピッチが例えば 0.5mm 、高さがこの段階で例えば $80\mu\text{m}$]で、層間接続手段となる。
- [0020] 10は層間絶縁膜で、芯を成す非熱可塑性ポリイミド層(厚さ例えば $20\mu\text{m}$)12と、

該非熱可塑性ポリイミド層12の上記金属部材2側の面に形成された熱可塑性ポリイミド層からなる接着層(厚さ例えば $2.5\mu\text{m}$)14と、該非熱可塑性ポリイミド層12の反金属部材2側の面に形成された熱可塑性ポリイミド層からなる接着層(厚さ例えば $2.5\mu\text{m}$)16と、更に、該接着層16上に積層される接着層(厚さ例えば $17\mu\text{m}$)16aとからなる。

[0021] 接着層16上に更に接着層16aを積層することとするのは、非熱可塑性ポリイミド層12の反金属部材2側の接着に必要な厚さにするためであり、接着層16として必要な厚さ(例えば $2\sim 3\mu\text{m}$)と同一の厚さにコーティングしたものの入手は容易であることから、別の熱可塑性シートを用いることとしたのである。従って、熱可塑性ポリイミド樹脂層を非対称の厚さにコーティングしてあるものを用意できる場合には接着層16aは必要ではない。

[0022] 尚、必要な厚さとは、本製造方法で製造されるフレキシブル回路基板が他のフレキシブル回路基板と積層されるとき、該他のフレキシブル回路基板の表面の配線膜間を接着層16の加熱溶融、加圧流入によって十分に埋めて空隙なく二つのフレキシブル回路基板を積層できるような容量となる厚さである。18は保護フィルム、20はクッション材で、該クッション材20を介して金属部材2に上記層間絶縁膜10が加圧、加熱されるのであり、クッション材20はバンプ形状を保護する役割を果たすものであり、また保護フィルム18は層間絶縁膜10を積層された金属部材2の表面を保護するものである。

[0023] (B)次に、加圧、加熱を層間絶縁膜10に加え、それを金属部材2に密着させる。図1(B)はその加圧、加熱により密着された状態を示す。

[0024] (C)その後、クッション材20を外し、研磨をして、各バンプ6の頂面を露出させる。図1(C)はその後の状態を示す。

[0025] (D)次に、上記保護フィルム18を取り去る。図1(D)はその保護フィルム18を取り去った状態を示す。これにより本発明フレキシブル回路基板の第1の実施の形態22が完成する。

[0026] このようなフレキシブル回路基板22によれば、層間絶縁膜10の反金属部材2側の熱可塑性ポリイミド樹脂からなる接着層16、16aの合わせたものの厚さが、該フレキ

シブル回路基板(40)(図3参照)と積層されてフレキシブル多層配線回路基板(50)(図3参照)が構成されるとき上記バンプ6と接続される側の面の配線膜間(4a・4a間)(図3参照)を十分に充填し得る容量となる厚さなのであり、それにより空隙[図5(B)の符号134で示された部分参照]が生じない。更に、配線板の上下方向における断面構造が、配線膜4a(図3参照)を中心として熱可塑性ポリイミド層、非熱可塑性ポリイミド層、配線膜がほぼ対称になるので、反りの少ないフレキシブル多層配線回路基板を提供できるのである。

- [0027] 図2(A)～(F)は上記フレキシブル回路基板22と積層されるフレキシブル回路基板の一例(40)の製造方法を工程順に示す断面図である。これらの工程を工程順に説明する。
- [0028] (A)例えば、図1に示した金属部材2と同じ構造の金属部材32を用意する。この構造、製造方法は既に説明済みであるので、説明は省略する。尚、本金属部材32のバンプ6aは図1(D)に示すフレキシブル回路基板22のバンプ(例えば80 μ m)6よりも若干低く、例えば60 μ m程度である。
- [0029] そして、該金属部材32のバンプ形成面に非熱可塑性ポリイミド樹脂層(厚さ例えば約20 μ m)12aの両面に熱可塑性ポリイミド樹脂層(厚さ例えば約2.5 μ m)14a、16aを形成してなる層間絶縁膜34を、保護フィルム18及びクッション材20を介して加圧、加熱して接着できるように、臨ませる。図2(A)はその臨ませた状態を示す。
- [0030] 尚、この金属部材32の上記非熱可塑性ポリイミド樹脂層(厚さ例えば約20 μ m)12aの両面に熱可塑性ポリイミド樹脂層(厚さ例えば約2.5 μ m)14a、16aを形成してなる層間絶縁膜34は、例えば図5に示した従来のフレキシブル回路基板100の層間絶縁膜112と同様の構造を有しており、三層構造である。勿論、芯を成す非熱可塑性ポリイミド樹脂層12の両面の接着層14aと16aの厚さは同じであり、銅層側の接着層14aより反銅層側の接着層16aの方を厚くすることは行っていない。
- [0031] (B)次に、加圧、加熱により層間絶縁膜34を金属部材32に密着させる。図2(B)はその加圧、加熱により密着された状態を示す。
- [0032] (C)その後、クッション材20を外し、研磨をして、各バンプ6の頂面を露出させる。図2(C)はその後の状態を示す。

- [0033] (D) 次に、上記保護フィルム18を取り去り、金属部材32のその保護フィルム18を取り去った面に、後に選択的にエッチングされて配線膜となる銅層36を積層すべく、臨ませる。図2(D)はその銅層36を臨ませた状態を示す。
- [0034] (E) 次に、図2(E)に示すように、銅層36を、層間絶縁膜18が積層された金属部材32のその層間絶縁膜18の表面に、バンプ6aと接続されるように、加圧、加熱により積層する。
- [0035] (F) 次に、図2(F)に示すように、上記銅層4(バンプ6aが形成された配線層)を選択的にエッチングすることにより配線膜4aを形成する。これで、図1に示した方法で製造されたフレキシブル回路基板と積層されるフレキシブル回路基板40が完成する。
- [0036] 図3(A)ー(C)は図1に示した方法で製造されたフレキシブル回路基板22[図1(D)参照]と、図2に示した方法で製造されたフレキシブル回路基板40[図1(E)、(F)参照]とを積層して本発明フレキシブル多層配線回路基板の第1の実施の形態(50)を製造する方法の一例を工程順に示す断面図である。これらの工程を工程順に説明する。
- [0037] (A) 図3(A)に示すように、フレキシブル回路基板22と、フレキシブル回路基板40とを用意し、フレキシブル回路基板40の配線膜4aの形成面に、フレキシブル回路基板22のバンプ6形成面(層間絶縁膜34形成面)が対向し、バンプ6と配線膜4aの対応するもの同士が整合するように位置合わせして、フレキシブル回路基板40にフレキシブル回路基板22を臨ませる。
- [0038] (B) 次に、図3(B)に示すように、フレキシブル回路基板22をフレキシブル回路基板40に加圧、加熱して、各バンプ6をそれと対応する配線膜4aに接続させる。すると、それと共に、フレキシブル回路基板22の層間絶縁膜10の接着層16、16aがその可塑性により熱で各配線膜4a・4a間の間隙に入り込みその間を埋め、この二つのフレキシブル回路基板22とフレキシブル回路基板40とは、強固に且つ間に空隙なく積層された状態になる。これにより、フレキシブル回路基板22とフレキシブル回路基板40を積層したフレキシブル多層配線回路基板50が出来上がる。
- [0039] (C) その後、フレキシブル多層配線回路基板50の両面の銅層4及び36を選択的にエッチングすることにより、図3(C)に示すように、配線膜4b及び36aを形成する。

[0040] 上述したように、図3に示すフレキシブル多層配線回路基板50は、フレキシブル回路基板22の層間絶縁膜10の反銅層4側の接着層16、16aが、そのバンプ6と接続されるフレキシブル回路基板40の配線膜4bよりも厚く形成されているので、フレキシブル回路基板22をフレキシブル回路基板40に加圧、加熱により積層するときに、フレキシブル回路基板40の各配線膜4a・4a間の間隙に入り込みその間を埋め、この二つのフレキシブル回路基板22と40とは、強固に且つ間に空隙[図5(B)の134の符号が付された部分参照]なく積層された状態になる。従って、空隙による劣化のないフレキシブル多層配線回路基板50を提供することが可能となり、また銅配線膜4aを中心にしての上下方向における断面構造がほぼ対称(線対称)となり、反りの少ないフレキシブル回路基板が得られる。

[0041] 図4(A)、(B)は、図2に示した方法で製造されたフレキシブル回路基板40[図1(E)、(F)参照]の配線膜形成用銅層36をパターンニングして配線膜3aを形成したものを用意し、そのフレキシブル多層配線回路基板40の両面に図1に示した方法で製造されたフレキシブル回路基板22[図1(D)参照]を積層してフレキシブル多層配線回路基板52を製造する方法(本発明フレキシブル多層配線回路基板の製造方法の第2の実施の形態)を工程順に示す断面図である。これらの工程を工程順に説明する。

[0042] (A)図4(A)に示すように、一つのフレキシブル回路基板40と、二つのフレキシブル回路基板22a(上側のフレキシブル回路基板)、22b(下側のフレキシブル回路基板)を用意する。フレキシブル回路基板40は、図2(F)に示す状態のものではなく、図2(F)に示す状態から更に銅層36をパターンニングして配線膜36aを形成した状態のものを用意する。積層前にパターンニングして配線膜36aを形成しておく必要があるからである。

それに対し、各フレキシブル回路基板22a、22bは図1(D)に示す状態のものを用意する。

[0043] そして、フレキシブル回路基板40の両面の配線膜4a及び36aの形成面各々に、フレキシブル回路基板22a、22bのバンプ6形成面(層間絶縁膜10形成面)が対向し、バンプ6と配線膜4a及び36aとの対応するもの同士が整合するように位置合わせして、フレキシブル回路基板40の両面にフレキシブル回路基板22a及び22bを臨ませる

。図4(A)はその臨ませた状態を示している。

[0044] (B)次に、図4(B)に示すように、フレキシブル回路基板22a、22bをフレキシブル回路基板40の両面に加圧、加熱して、各バンプ6をそれと対応する配線膜4a、36aに接続させる。すると、それと共に、フレキシブル回路基板22aおよび22bの層間絶縁膜10の接着層16、16a(図1参照)がその熱可塑性により熔融し、各配線膜4a・4a、36a・36a間の間隙に入り込みその間を充填し、この二つのフレキシブル回路基板22a、22bとフレキシブル回路基板40とは、強固に且つ間に空隙なく積層された状態になる。これにより、フレキシブル回路基板22a、22bとフレキシブル回路基板40を積層したフレキシブル多層配線回路基板52が出来上がる。

[0045] その後、フレキシブル多層配線回路基板50の両面の銅層4を選択的にエッチングすることにより、配線膜(図示せず)が形成されることになる。従って、本実施の形態例によれば、図3に示す形態例よりも層数が多く、且つ図3に示す形態例と同様に、空隙による反りのないフレキシブル多層配線回路基板52を提供することが可能となる。また、本実施の形態例によれば、フレキシブル回路基板40を上下方向における中心にした場合、上下方向における断面構造がほぼ対称(線対称)となり、反りの少ないフレキシブル回路基板52が得られる。

産業上の利用可能性

[0046] 請求項1のフレキシブル回路基板によれば、層間絶縁膜の反金属部材側の接着層の厚さが厚くされているので、該別のフレキシブル回路基板と積層されてフレキシブル多層配線回路基板が構成されるとき、その接着層の容量が大きいので、バンプと接続される側の面の配線膜間を充填するのに十分な量の流入接着層を得るようにできる。従って、空隙がなく、また反りの少ないフレキシブル多層配線回路基板を提供することが可能となる。

[0047] 請求項2のフレキシブル回路基板の製造方法によれば、複数のバンプを形成した金属部材を用意し、そのバンプ形成面に、非熱可塑性ポリイミド層の両面に接着剤として厚さの異なる熱可塑性ポリイミド層を形成した層間絶縁膜を、薄い方の熱可塑性ポリイミド層が上記バンプ形成面を向く向きで上記各バンプで貫通されるように、加圧接着するので、請求項1のフレキシブル回路基板を得ることができる。

- [0048] 請求項3のフレキシブル多層配線回路基板によれば、請求項1のフレキシブル回路基板を、そのバンプが別のフレキシブル回路基板の表面の配線膜と接続されるように該別のフレキシブル回路基板に積層してなり、上述したように、請求項1のフレキシブル回路基板の層間絶縁膜の反金属部材側の接着層の厚さが厚く、自身と積層される別のフレキシブル回路基板の配線膜より厚くされているので、上記フレキシブル回路基板間に空隙のないようにできる。従って、空隙によるフレキシブル多層配線回路基板の反りなどによる信頼度の低下を防止することができる。
- [0049] 請求項4のフレキシブル多層配線回路基板の製造方法によれば、請求項1のフレキシブル回路基板(第1のフレキシブル回路基板)と、別のフレキシブル回路基板(第2のフレキシブル回路基板)とを、その請求項1のフレキシブル回路基板(第1のフレキシブル回路基板)のバンプが別のフレキシブル回路基板(第2のフレキシブル回路基板)の表面の配線膜と接続されるように該別のフレキシブル回路基板(第2のフレキシブル回路基板)に積層するので、請求項3のフレキシブル多層配線回路基板を得ることができる。
- [0050] 請求項5のフレキシブル多層配線回路基板によれば、請求項1のフレキシブル回路基板(第1のフレキシブル回路基板)2個と、別のフレキシブル回路基板(第2のフレキシブル回路基板)とを、その請求項1のフレキシブル回路基板(第1のフレキシブル回路基板)のバンプが別のフレキシブル回路基板(第2のフレキシブル回路基板)の表面の配線膜と接続されるように該別のフレキシブル回路基板(第2のフレキシブル回路基板)に積層するので、請求項3のフレキシブル多層配線回路基板よりも層数の多いフレキシブル多層配線回路基板を得ることができる。
- [0051] そして、請求項1のフレキシブル回路基板の層間絶縁膜の反金属部材側の接着層の厚さが厚く、それ自身と積層される別のフレキシブル回路基板(第2のフレキシブル配線回路基板)の配線膜より厚くされているので、第1と第2のフレキシブル回路基板間に空隙のないようにできる。従って、空隙によるフレキシブル多層配線回路基板の反りなどによる信頼度の低下を防止することができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

- [0052] [図1]本発明のフレキシブル回路基板の第1の実施の形態の製造方法を工程順に示

す断面図である。

[図2]図1に示す方法で製造された本発明のフレキシブル回路基板の上記第1の実施の形態と積層されるところの、別のフレキシブル回路基板の製造方法を工程順に示す断面図である。

[図3]図1に示す方法で製造された本発明フレキシブル回路基板の上記第1の実施の形態と、図2に示す方法で製造されたフレキシブル回路基板とを積層して本発明フレキシブル多層配線回路基板の第1の実施の形態を製造する方法を工程順に示す断面図である。

[図4]図1に示す方法で製造された本発明フレキシブル回路基板の上記第1の実施の形態と、図2に示す方法で製造されたフレキシブル回路基板とを積層して本発明フレキシブル4層配線回路基板の第2の実施の形態を製造する方法を工程順に示す断面図である。

[図5]従来例のフレキシブル多層配線回路基板の製造方法を工程順に示す断面図である。

請求の範囲

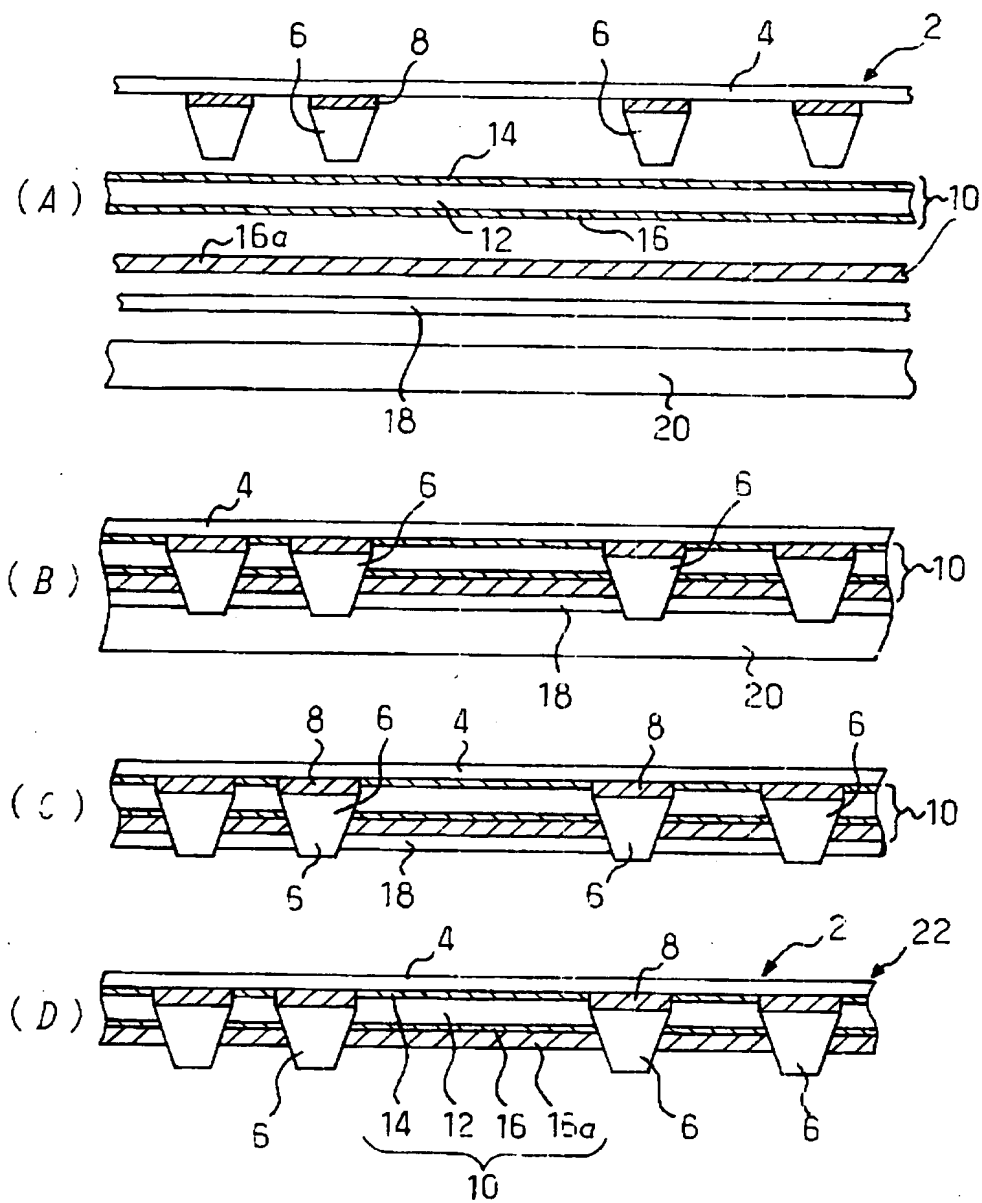
- [1] 配線層又は配線層形成用金属層の表面部に直接に又はエッチングバリア層を介して複数のバンプが形成され、
- 上記配線層又は配線層形成用金属層のバンプ形成面の上記バンプの形成されていない部分に、非熱可塑性ポリイミド層の両面に接着剤として熱可塑性ポリイミド層が形成された層間絶縁膜が設けられ、
- 上記各バンプの頂面が他のフレキシブル回路基板の配線膜に接続されるフレキシブル回路基板であって、
- 上記層間絶縁膜の配線層又は配線層形成用金属層側の熱可塑性ポリイミド層よりも、その反対側の熱可塑性ポリイミド層の方が厚くされていることを特徴とするフレキシブル回路基板。
- [2] 配線層又は配線層形成用金属層の表面部に直接に又はエッチングバリア層を介して複数のバンプを形成したものを用意し、
- 上記配線層又は配線層形成用金属層のバンプ形成面に、非熱可塑性ポリイミド層の両面に接着剤として厚さの異なる熱可塑性ポリイミド層を形成した層間絶縁膜を、薄い方の熱可塑性ポリイミド層が上記バンプ形成面を向く向きで上記各バンプで貫通されるように、加圧接着することを特徴とするフレキシブル回路基板の製造方法。
- [3] 配線層又は配線層形成用金属層の表面部に直接に又はエッチングバリア層を介して複数のバンプが形成され、上記配線層又は配線層形成用金属層のバンプ形成面の上記バンプの形成されていない部分に、非熱可塑性ポリイミド層の両面に接着剤として熱可塑性ポリイミド層が形成された層間絶縁膜が設けられ、該層間絶縁膜の配線層又は配線層形成用金属層側の熱可塑性ポリイミド層よりも、その反対側の熱可塑性ポリイミド層の方が厚くされたフレキシブル回路基板と、
- 上記フレキシブル回路基板とは別のフレキシブル回路基板であって、少なくとも一方の主面に配線層が形成され、該配線層の少なくとも一部が上記各バンプの頂面に接続され、且つ、上記一方の主面の配線層間に上記厚い方の熱可塑性ポリイミド層が充填された状態になったフレキシブル回路基板と、

からなるフレキシブル多層配線回路基板。

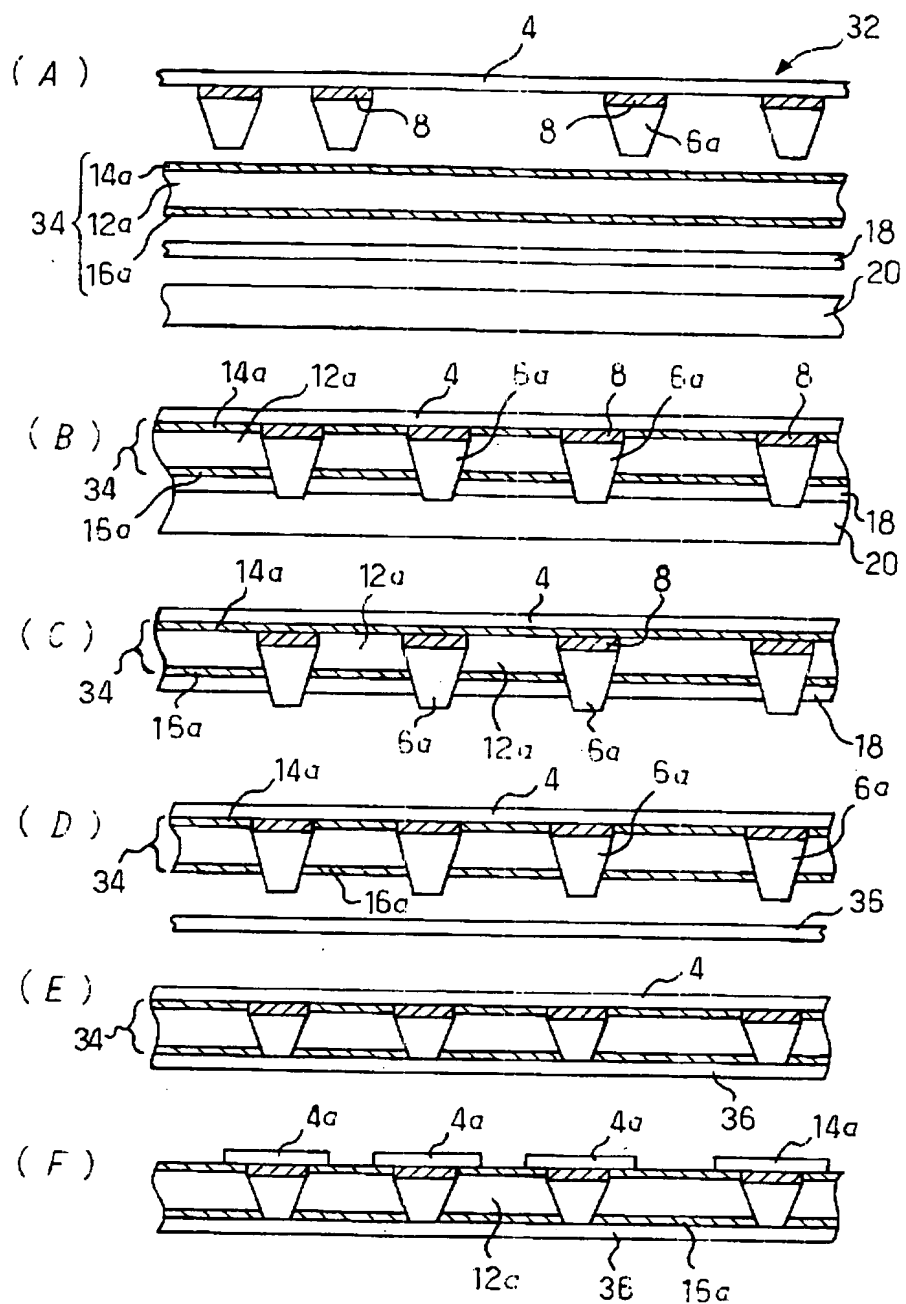
- [4] 配線層又は配線層形成用金属層の表面部に直接に又はエッチングバリア層を介して複数のバンプが形成され、上記配線層又は配線層形成用金属層のバンプ形成面の上記バンプの形成されていない部分に、非熱可塑性ポリイミド層の両面に接着剤として熱可塑性ポリイミド層が形成された層間絶縁膜が設けられ、該層間絶縁膜の配線層又は配線層形成用金属層側の熱可塑性ポリイミド層よりも、その反対側の熱可塑性ポリイミド層の方が厚くされた第1のフレキシブル回路基板と、
少なくとも一方の主面に配線層が形成された第2のフレキシブル回路基板と、
を用意し、
上記第2のフレキシブル回路基板の上記一方の主面の上記配線層の少なくとも一部を上記各バンプの頂面に接続すると共に、上記一方の主面の配線層間に上記厚い方の熱可塑性ポリイミド層を充填させる加熱加圧処理を行う
ことを特徴とするフレキシブル多層配線回路基板の製造方法。

- [5] 配線層又は配線層形成用金属層の表面部に直接に又はエッチングバリア層を介して複数のバンプが形成され、上記配線層又は配線層形成用金属層のバンプ形成面の上記バンプの形成されていない部分に、非熱可塑性ポリイミド層の両面に接着剤として熱可塑性ポリイミド層が形成された層間絶縁膜が設けられ、上記層間絶縁膜の配線層又は配線層形成用金属層側の熱可塑性ポリイミド層よりも、その反対側の熱可塑性ポリイミド層の方が厚くされた二つの第1のフレキシブル回路基板と、
表裏の面に配線層が形成された第2のフレキシブル回路基板と、
を用意し、
上記第2のフレキシブル回路基板の両表面の配線膜に、上記二つの第1のフレキシブル回路基板の各バンプの頂面に接続すると共に、上記第2のフレキシブル回路基板の配線膜間に上記第1のフレキシブル回路基板の厚い方の熱可塑性ポリイミド層を充填させる加熱加圧処理を行う
ことを特徴とするフレキシブル多層配線回路基板の製造方法。

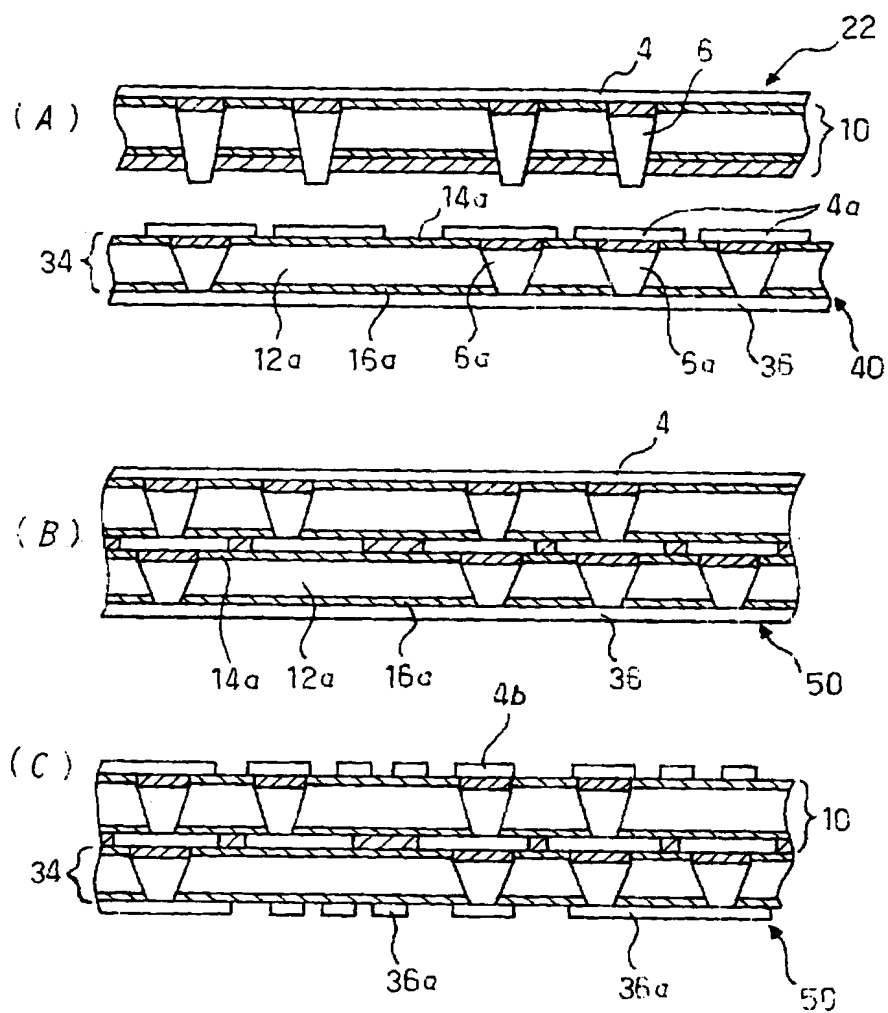
[図1]



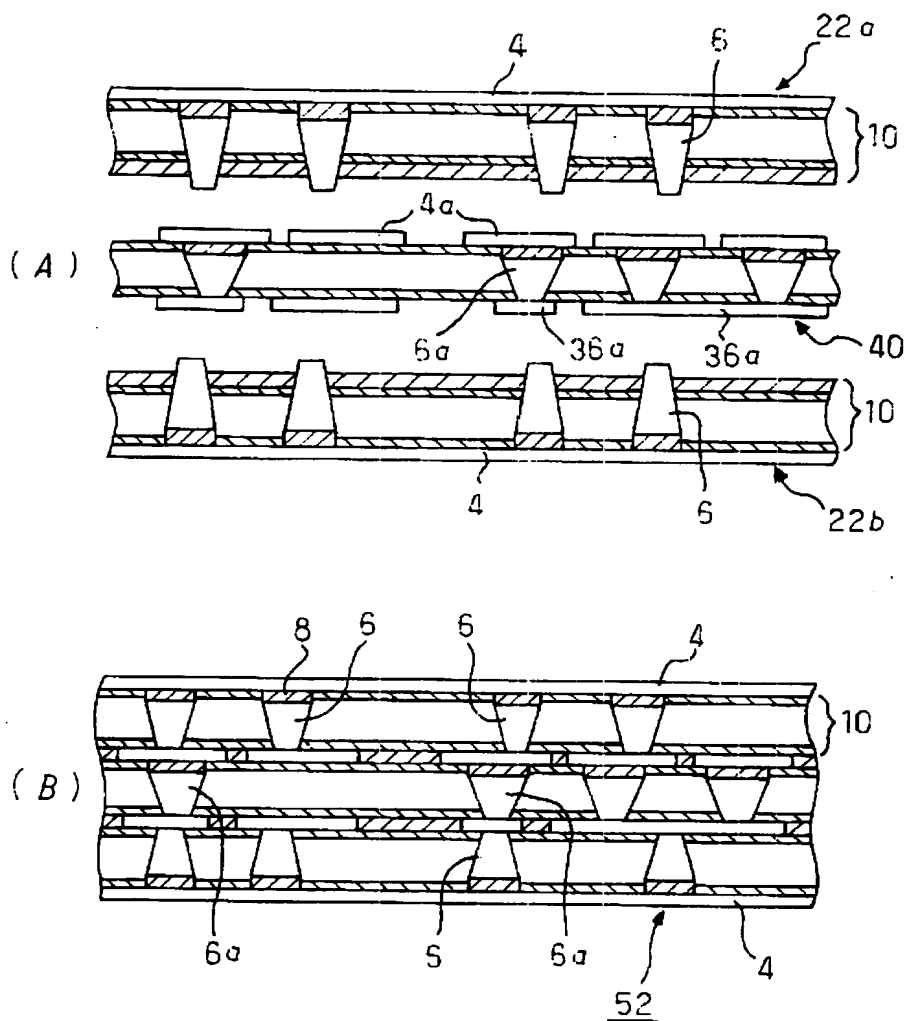
[図2]



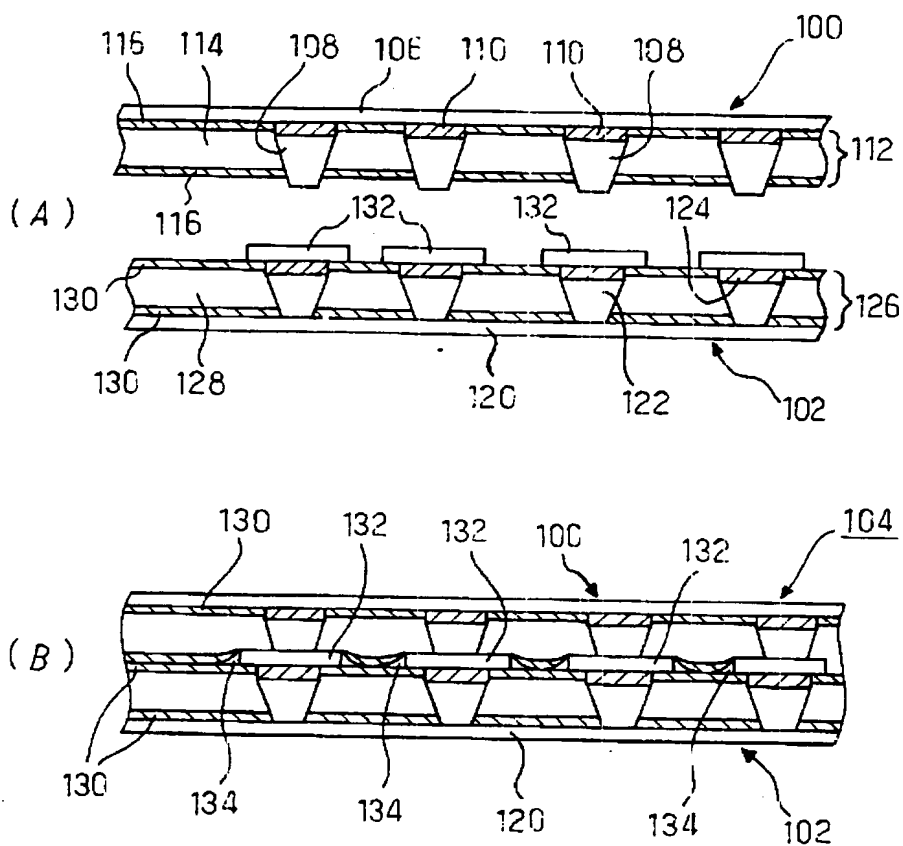
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/006248

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ H05K3/46

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ H05K3/46

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-111189 A (North Corp.), 20 April, 2001 (20.04.01), Full text; Figs. 1 to 4 & US 6528874 B1	1-5
Y	JP 9-199635 A (Shinko Electric Industries Co., Ltd.), 31 July, 1997 (31.07.97), Page 3, column 3, line 43 to column 4, line 5 (Family: none)	1-5
Y	JP 2002-305378 A (Sumitomo Bakelite Co., Ltd.), 18 October, 2002 (18.10.02), Full text; Fig. 1 (Family: none)	1-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
28 July, 2004 (28.07.04)Date of mailing of the international search report
10 August, 2004 (10.08.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/006248

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-023256 A (Toshiba Corp.), 24 January, 2003 (24.01.03), Full text; Fig. 1 (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H05K3/46

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H05K3/46

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 2001-111189 A (株式会社ノース) 2001. 04. 20, 全文, 第1図~第4図 & US 6528874 B1	1-5
Y	J P 9-199635 A (新光電気工業株式会社) 1997. 07. 31, 第3頁第3欄第43行~第4欄第5行 (ファミリーなし)	1-5
Y	J P 2002-305378 A (住友ベークライト株式会社) 2002. 10. 18, 全文, 第1図 (ファミリーなし)	1-5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリ

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

28. 07. 2004

国際調査報告の発送日

10. 8. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

長屋 陽二郎

3 S

8811

電話番号 03-3581-1101 内線 6232

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2003-023256 A (株式会社東芝) 2003. 01. 24, 全文, 第1図 (ファミリーなし)	1-5